

Мехатронні системи і комп'ютерні технології

Фізика



УДК 628.984

ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРІВ ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІТЛОДІОДНИХ ЛАМП

Студ. Садикова П.Р., гр БЕМ - 18

Науковий керівник доц. І.В. Олейнікова

Київський національний університет технологій та дизайну

На сьогоднішній день переваги, які надає світлодіодне освітлення не викликають жодного сумніву. Але метою даної роботи стало виявлення тих недоліків, що виникають при повній заміні будь-якого іншого виду освітлення на світлодіодне та відбір способів подолання цих проблем.

Основним акцентом у аналізі властивостей випромінювання, що здійснюється світлодіодними джерелами став спектральний аналіз. Оскільки властивості розподілу інтенсивності випромінювання по довжинах хвиль спричиняють достатньо сильний вплив на біологічне оточення, можливість його зміни є актуальною проблемою сучасної світлодіодної індустрії.

Об'єктом дослідження даної роботи стало світлодіодне випромінювання, яке має характерний ряд особливостей, що істотно відрізняє його від інших видів. Якщо розглядати властивості випромінювання окремо від джерел, що його створює, не можна врахувати абсолютно всі фактори впливу на оточення.

Світлодіодна лампа— це набір світлодіодів і схеми живлення для перетворення мережевої енергії на постійний струм низької напруги. На відміну від більшості люмінесцентних ламп (наприклад трубок або компактних), світлодіоди набирають повної яскравості без потреби часу на прогрівання і на строк їх експлуатації майже не впливає кількість вмикань та вимикань.

Освітлення загального призначення потребує білого світла. Світлодіоди випромінюють світло у дуже вузькому діапазоні довжин хвиль, тобто з колірною характеристикою енергії напівпровідникового матеріалу, котрий використовується для виготовлення світлодіодів. Для випромінювання білого світла від світлодіодної лампи треба змішувати випромінювання від червоного, зеленого і синього світлодіодів або використовувати люмінофор задля перетворення частини світла на інші кольори.

Один з методів — RGB (red, green, blue), це використання кількох світлодіодних матриць, кожна з яких випромінює різну довжину хвиль у безпосередній близькості для створення загального білого кольору (рис. 1).

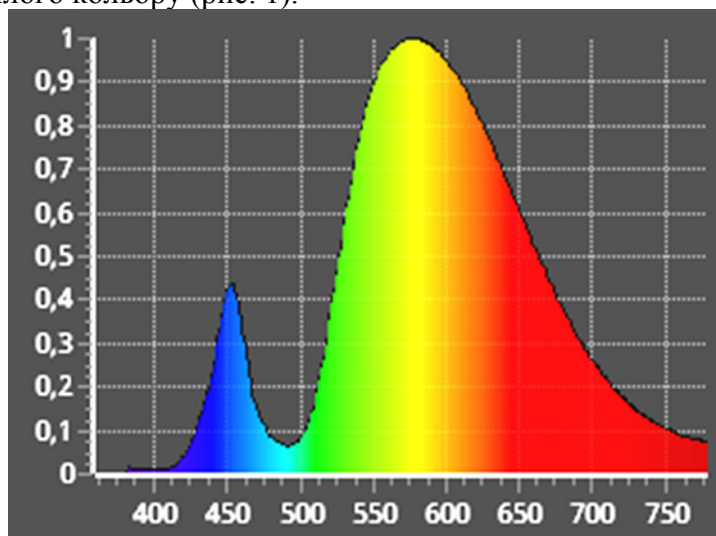


Рисунок 1 – Спектр випромінювання білої світлодіодної лампи



Істотною відмінністю від інших джерел світла є те, що світлодіодне випромінювання більш спрямоване, тобто виглядає як вузький промінь. Світлодіодні лампи використовуються для загального освітлення та спеціального призначення. Там, де потрібно світло одного кольору, дуже зручно застосовувати світлодіоди, адже їм не потрібні світлофільтри, які поглинають частину світлової енергії

Світлодіодні джерела, малорозмірні, що дає гнучкість у проектуванні світильників і хороший контроль над розподілом світла з малими відбивачами або лінзами. Через невеликий розмір світлодіодів, керування просторовим розподілом освітленості є надзвичайно гнучким. Світлодіоди, де використовується спосіб колірного змішування, можуть випромінювати широку смугу кольорів, змінюючи співвідношення світла, що створюється у кожному з основних кольорів. Це допускає повне їх змішування, у лампах зі світлодіодами різних кольорів. Перевагами таких ламп, є також, повна відсутність ультрафіолетового випромінювання, що корисно для комах, які не любляють ці промені. Передавання кольору світлодіодних ламп, не співвідносне з лампами розжарення, які створюють близьке до ідеального, випромінювання абсолютно чорного тіла, як від сонця (очі людини за тисячі років пристосувалися для найкращого сприйняття такого світла). Одиниця вимірювання — Індекс передавання кольору (CRI або Ra) — використовується для вираження здатності джерела світла, передавати кольори (шкала від 0 до 100). Світлодіодні лампи, які мають Ra нижче 75, не радять для використання у кімнатному освітленні.

Світлодіодні лампи можуть блимати, як і застарілі трубчасті люмінесцентні лампи, у тому числі і дешеві компактні. Цю їх властивість, можна побачити на уповільненому відео світіння такої лампи, або за допомогою увімкненої фотокамери смартфона, направленої на лампу яка світиться. Ступінь мерехтіння, чи повна його відсутність, залежить від ціни лампи — якості джерела живлення постійного струму, вбудованого у структуру лампи, (як правило, розміщується у її цоколі). Довге спостереження мерехтливого світла, сприяє головним болям та утомі очей. Світлодіодні лампи мають високу яскравість точкових джерел світла, тому дивитися прямо на них, руйнівно для очей.

Світлодіодні лампи чутливі до впливу високих температур, як і більшість твердотільних електронних компонентів. Через це, вони повинні бути перевірені на сумісність для використання у повністю, або частково закритих світильниках перед установкою, оскільки накопичення тепла, може викликати пошкодження лампи або пожежу. Залежно від будови лампи, світлодіоди можуть бути чутливі до електричних розрядів. Як правило, це не стосується ламп розжарення та галогенних, але може бути проблемою для LED і компактних люмінесцентних ламп. Кола живлення, світлодіодних ламп, може бути захищено від перепадів напруги, за допомогою пристроїв захисту від перенапруг.

У світлодіодів також, є серйозна екологічна вада — алюмінієвий радіатор, який охолоджує електронні складники світлодіодних лампочок. Річ у тому, що процес видобутку, очищення й обробки алюмінію, є дуже енергоємним і створює кілька побічних продуктів, зокрема таких як сірчана кислота.

У висновку хочеться зазначити, що дослідження спектрів світлодіодного випромінювання та вплив на його інтенсивність стає новим кроком у LED – індустрії, оскільки джерела цього випромінювання майже повністю витісняє інші штучні джерела світла. Біологами інтенсивно вивчається питання впливу випромінювання синьої частини спектру (HEV - High Energy Visible Light) на людину і розробляються методи зниження інтенсивності саме цієї ділянки спектру.

Ключові слова: Світлодіодне випромінювання, LED – індустрія, спектральний аналіз, HEV – випромінювання.